

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4971504号
(P4971504)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int. Cl.		F I		
GO 1 B	7/00	(2006.01)	GO 1 B	7/00 1 O 1 C
HO 1 H	36/00	(2006.01)	HO 1 H	36/00 D
B 6 O R	21/00	(2006.01)	B 6 O R	21/00 6 2 8 A

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2010-527387 (P2010-527387)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2010-540946 (P2010-540946A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成22年12月24日 (2010.12.24)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/062050		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開番号	W02009/047073		番地なし)
(87) 国際公開日	平成21年4月16日 (2009.4.16)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成22年4月2日 (2010.4.2)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	102007047716.5		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成19年10月5日 (2007.10.5)	(74) 代理人	100112793
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 高橋 佳大
		(74) 代理人	100135633
			弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量的に間隔を検出するためのセンサ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に配置されたセンサ装置と対象物との間の間隔を容量的に検出するためのセンサ装置であって、該センサ装置は対象物と容量的配置を形成するための電極と、該容量的配置のキャパシタンスに比例する信号を生成する装置とを有する形式のセンサ装置において、

対象物(2)と容量的基準配置(9)を形成するための基準電極(7)と、

該容量的基準配置(9)のキャパシタンス(C_2)に比例する基準信号(I_R)を生成する装置(13)と、

前記信号(I)と基準信号(I_R)の比を形成することにより前記間隔(d)を求めるための評価装置(16)とを有し、

前記基準電極(7)は、前記電極(5)の電極形状とは異なる電極形状を有する、ことを特徴とするセンサ装置。

【請求項 2】

前記対象物(2)は、前記車両(21)の外にある対象物(2)であることを特徴とする請求項1記載のセンサ装置。

【請求項 3】

前記2つの電極(5, 7)の一方がプレート状電極(6)として構成されており、前記2つの電極(5, 7)の他方がシリンダ状電極(4)として構成されていることを特徴とする請求項1または2記載のセンサ装置。

【請求項 4】

前記装置(12, 13)の少なくとも1つは、それぞれ他方の装置(12, 13)および評価装置(16)から導電分離されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のセンサ装置。

【請求項5】

前記装置(12, 13)の少なくとも1つは、これに所属する容量的構成体/基準構成体(8,)と共振回路を形成することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のセンサ装置。

【請求項6】

前記装置(12, 13)の少なくとも1つは、他の電位を遮蔽するためのシールド電極(10, 11)を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のセンサ装置。

10

【請求項7】

前記装置(12, 13)は信号(I)および基準信号(I_R)をデジタル信号として評価装置(16)に出力することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のセンサ装置。

【請求項8】

前記評価装置(16)は、比を形成し、間隔(d)を求めるための計算ユニット(19)を有することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のセンサ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車両にあるセンサ装置と対象物との間の間隔を容量的に検出するためのセンサ装置に関するものであり、このセンサ装置は対象物と容量的配置を形成するための電極と、この容量的配置のキャパシタンスに比例する信号を生成する装置とを有する。

【背景技術】

【0002】

この種のセンサ装置は公知である。このセンサ装置は、車両と車両外にある対象物、例えば車両の周囲にある他車との間の間隔測定のために車両で使用される。このために電極が車両に取り付けられており、この電極は(対向電極としての)対象物とともに容量的配置を形成する。この容量的配置のキャパシタンスが検出され、そこからセンサ装置または車両と対象物との間隔が求められる。ここでは電極と対象物との間にある物質、この場合実質的には空気の誘電率が関与する。この種の容量的配置ではそのキャパシタンスが、水と空気の誘電率の差が大きいため、例えば湿度変動または温度変動のような天候の影響を強く受ける。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

この誘電率の影響を除去するためにセンサ装置は、対象物と容量的基準配置を形成するための基準電極と、この容量的基準配置のキャパシタンスに比例する基準信号を生成するための別の装置と、信号と基準信号との比を形成することにより間隔を求めるための評価装置とをさらに有する。ここで基準電極は、電極の電極形状とは異なる電極形状を有する。電極形状が異なることによって、容量的基準配置のキャパシタンスと基準電極-対象物間の間隔との関係性は、容量的配置のキャパシタンスと電極-対象物間の間隔との関係性とは異なる。評価装置によって、容量的配置のキャパシタンスC₁と容量的基準配置のキャパシタンスC₂との比を形成すると、電極と対象物ないし基準電極と対象物との間にある物質の誘電率ε₀が除去される。この比の間隔関係性は、幾何的大きさと、電極/基準電極と対象物とのそれぞれの間隔だけに依存する。センサ装置はとりわけ車両に配置されたセンサ装置であり、車両と車両外にある対象物との間隔を検出するために用いられる。この車両外にある対象物は、例えば他車である。

40

【0004】

50

本発明の有利な実施形態では、2つの電極（電極または基準電極）の一方がプレート状電極として構成されており、および/または他方の電極がシリンダ状電極として構成されている。プレート状電極とシリンダ状電極の電極形状の差は明白である。シリンダ状電極は例えば相応に形成された導体から形成することができる。プレート状電極/基準電極では、容量的配置/基準配置を近似的にプレートコンデンサと見なすことができる。シリンダ状電極/基準電極では、電極/基準電極と対象物との（シリンダ状電極の半径 r より格段に大きい）間隔に対する容量的配置/基準配置を近似的にシリンダコンデンサと見なすことができる。有利には2つの電極の一方がプレート状電極として、他方がシリンダ状電極として構成されている。

【0005】

10

本発明の有利な実施形態では、信号/基準信号を生成するための装置の少なくとも1つが、信号/基準信号を生成するためのそれぞれ別の装置および評価装置と導電的に分離されている。この導電的分離によって、信号/基準信号の生成を2つの装置で相互に独立して行うことができる。

【0006】

とりわけ、信号/基準信号を生成するための装置の少なくとも1つが、これに配属された容量的配置/基準配置と共振回路を形成する。ここで有利には、信号/基準信号は共振回路の時定数または周波数である。

【0007】

有利には信号/基準信号を生成するための装置の少なくとも1つは、他の電位を遮蔽するためのシールド電極を有する。センサ装置が車両に配置されている場合、シールド電極は電極または基準電極を、車両の電位に対して遮蔽する。

20

【0008】

さらに有利には、信号/基準信号を生成するための装置は、信号および/または基準信号をデジタル信号として評価装置に出力する。このために信号/基準信号は所属の装置のアナログ/デジタル変換器によってデジタル信号またはデジタル基準信号に変換される。続いてこのデジタル信号/基準信号が評価装置に出力される。デジタル信号/基準信号として出力することにより、導電的分離を簡単かつ確実に実現することができる。

【0009】

最後に有利には評価装置は、信号と基準信号との比を形成し、この比から間隔を求めるための計算ユニットを有する。

30

【0010】

本発明を以下では付属の図面に基づき実施例を参照して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】センサ装置の概略図である。

【図2】電極および基準電極を有する、車両に配置されたセンサ装置と他車とを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

図1は、センサ装置1と、検出領域3内にある対象物2との間隔を容量的に検出するためのセンサ装置を概略的に示す。このセンサ装置は図示しない車両に配置されており、図2に示すようにセンサ装置と、車両外の対象物との間隔を検出するために用いられる。したがって検出領域は車両の外の領域である。センサ装置1は実質的にシリンダ状電極4として構成された電極5と、プレート状電極6として構成された基準電極7を有する。電極5は対象物2と容量的配置8を形成する。この容量的配置は電極5と対象物2との間の電界線により示されている。基準電極7は対象物2と容量的基準配置9を形成し、これも相応の電界線により示されている。容量的配置8と容量的基準配置9とがそれぞれ検出領域3に制限されるようにするため、電極5は第1のシールド電極10により、基準電極7は第2のシールド電極11により一部が包囲されている。シールド電極10, 11は両方の

50

電極 5, 7 を、検出領域 3 外の電位に対して遮蔽する。電極 5 は、容量的配置 8 のキャパシタンス C_1 に比例する信号を生成する装置 12 と接続されている。基準電極 7 は、容量的基準配置 9 のキャパシタンス C_2 に比例する基準信号を生成する装置 13 と接続されている。信号 I を生成するために装置 12 は、本来の信号を生成する測定回路 14 (とりわけ共振回路) を有する。この測定回路には容量的配置 8 が電氣的に組み込まれている。本来の信号は引き続きアナログ/デジタル変換器 15 に出力され、このアナログ/デジタル変換器 15 は本来の信号から相応するデジタル信号 I を生成し、評価装置 16 に出力する。別の装置が測定回路 17 を有し、この測定回路 17 には容量的基準配置 9 が電氣的に組み込まれている。測定回路 17 によって、容量的基準配置 9 のキャパシタンス C_2 に比例する本来の基準信号 I_R が生成される。この本来の基準信号 I_R は、別の装置 13 のアナログ/デジタル変換器 18 に出力される。アナログ/デジタル変換器 18 は、この本来の基準信号 I_R からデジタル基準信号 I_R を生成し、この信号も同様に評価装置 16 に出力される。評価装置 16 は、信号と基準信号の比を形成し、この比から間隔を求めるための計算ユニット 19 を有する。求められた間隔は引き続き出力端 20 に出力される。

10

【0013】

センサ装置と対象物 2 との間隔 d を容量的 9 に検出するためのこのセンサ装置では次の関数を使用される。電極 5 と基準電極 7 の電極形状が異なるため、容量的配置 8 と容量的基準配置 9 のキャパシタンス C_1 、 C_2 と距離 d との関数関係が異なる。シリンダ状電極 4 を備える容量的配置 (単一導体配置) のキャパシタンス C_1 は、シリンダコンデンサのキャパシタンスにより近似することができる。この容量的配置のキャパシタンス C_1 に対しては次式が当てはまる。

20

【0014】

【数 1】

$$C_1 = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\epsilon_0 \epsilon_r \cdot A}{\ln(d/2r)} \quad (1)$$

【0015】

容量的基準配置 9 のキャパシタンス C_2 はプレートコンデンサのキャパシタンスとして近似することができ、次式が当てはまる。

30

【0016】

【数 2】

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r \cdot A}{d} \quad (2)$$

【0017】

ここで l は電極 5 の長さ、 r は電極 5 の半径、そして d は対象物 2 の表面までの間隔である。プレートコンデンサでは、 A が作用する電極面積、 d がプレート間隔である。さらに電界定数 ϵ_0 と誘電率 ϵ_r が式 1 と 2 に入り込む。誘電率 ϵ_r は、電極/基準電極 5, 7 と対象物 2 との間にある物質の特徴的な材料定数である。センサ装置 1 が、このセンサ装置 1 と車両の外にある対象物 2 との間隔測定に使用される場合、容量的配置および容量的基準配置 8, 9 のキャパシタンスは、水の誘電率が空気の誘電率に対して格段に大きいため天候の影響、例えば湿度変動および温度変動の影響を受ける。異なる電極形状に構成された電極 5 と基準電極 7 により測定することによって、この天候への依存性を除去することができる。

40

【0018】

キャパシタンス C_1 、 C_2 の測定は測定回路 14, 17 によって、例えば時定数としての立上がり時間を測定することにより行われる。ここでキャパシタンス C_1 、 C_2 の測定、およびこのキャパシタンス C_1 、 C_2 に比例する信号 I、 I_R の生成は相互に独立して

50

行わなければならない。このことはアナログ/デジタル変換器 15、18 によって導電分離することにより達成される。これらのアナログ/デジタル変換器の出力信号は電極 5 および基準電極 7 の電位には依存しない。アナログ/デジタル変換器 15、18 の出力信号（デジタル信号とデジタル基準信号）は評価装置 16 に出力され、この評価装置は信号と基準信号の比（ C_1 / C_2 ）を形成する。この商形成により、天候に依存する誘電率 ϵ_r を消去することができる。以下の間隔依存性 $q(d)$ が得られ、この間隔依存性は幾何的の大きさと、電極 5、7 と対向電極としての対象物の表面との間隔 d にだけ依存する。

【0019】

【数3】

$$\frac{C_1}{C_2} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{l}{A} \cdot \frac{d}{\ln(d/2r)} \quad (3)$$

10

【0020】

図2は、電極5と基準電極7を備えるセンサ装置1を車両21に取り付けるための実施形態を示す。容量的配置8と容量的基準配置9の相応の対向電極は、他車22である対象物により形成される。電極5、7を車両21のアースに対して遮蔽するためのシールド電極は図示されていない。間隔 d を連続的に、または時間間隔をおいて検出することにより、対象物2のセンサ装置1に対する相対速度を求めることができる。図2のセンサ装置1の配置は車両21の側面領域であり、車両21に向かって運動する（矢印23）他車22との衝突を、本来の衝突の前に明白に検知するために使用することができ、例えば車両21の乗客24を保護するための措置を執ることができる。

20

【図1】

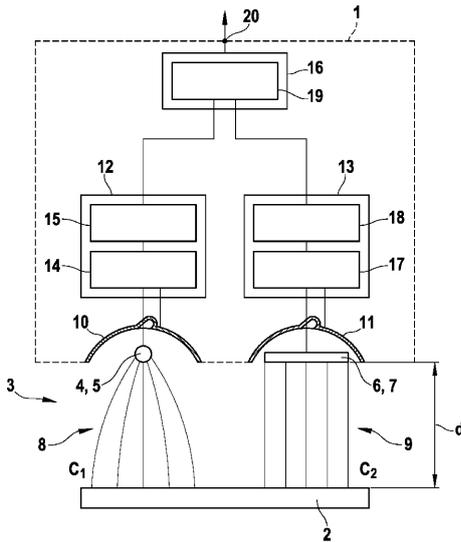


Fig. 1

【図2】

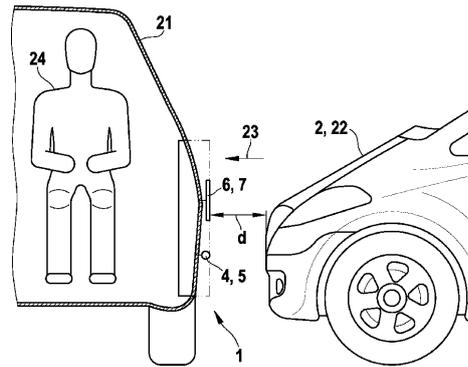


Fig. 2

フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ルドルフ メルケル
ドイツ連邦共和国 シュトゥーテンゼー エアレンヴェーク 22
- (72)発明者 ウーヴェ ツィンマーマン
ドイツ連邦共和国 レムゼック イム ホーフ 6

審査官 中川 康文

- (56)参考文献 特開昭61-182880(JP,A)
特開昭57-059101(JP,A)
実開平01-112534(JP,U)
特開平04-225102(JP,A)
特開平08-062266(JP,A)
特表2000-510408(JP,A)
特開2001-203565(JP,A)
特開2003-232866(JP,A)
特開2005-140700(JP,A)
特開2007-197001(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 21/00~21/13;21/34
G01B 7/00~7/34
G01B 21/00~21/32
G01D 5/00~5/252;5/39~5/62
G01V 1/00~99/00
H01H 36/00~36/02